

● EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02291147
PUBLICATION DATE : 30-11-90

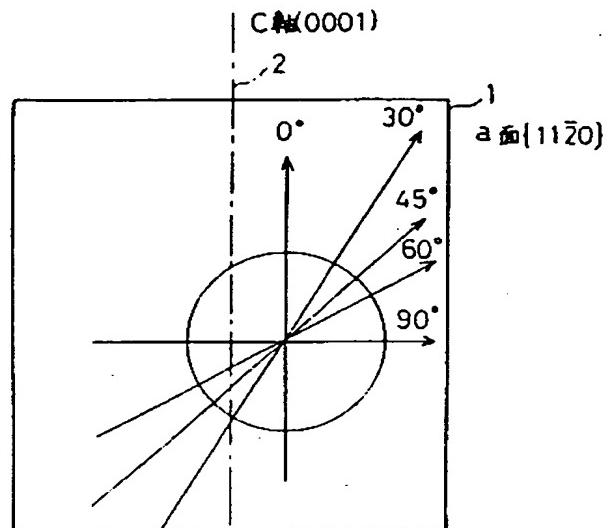
APPLICATION DATE : 29-04-89
APPLICATION NUMBER : 01110965

APPLICANT : RES DEV CORP OF JAPAN;

INVENTOR : MORI MASAKI;

INT.CL. : H01L 21/78 H01L 21/86

TITLE : MANUFACTURE OF
SEMICONDUCTOR CHIP USING
SAPPHIRE AS SUBSTRATE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent chippings, to prevent a defective chip from being produced and to increase the number of chips per wafer by a method wherein a semiconductor is formed on a face (a) of a sapphire substrate and a dicing operation is executed along a boundary crossing an axis (c) of the sapphire substrate at a specific angle.

CONSTITUTION: A rectangular sapphire substrate 1 whose surface is a face (a) and whose long side is an axis (c) is fixed onto a silicon wafer by using a wax. A dicing operation is executed in a direction crossing the axis (c) (0001) at 55° or lower. For the dicing operation, a blade, with a width of 150µm, which has been coated with synthetic diamonds is used. As dicing conditions, the number of revolutions of the blade are set to 24000rpm and a dicing speed is set to 1mm/sec.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑫公開特許公報(A) 平2-291147

⑬Int. Cl. 5

H 01 L 21/78
21/86

識別記号

A

府内整理番号

6824-5F
7739-5F

⑭公開 平成2年(1990)11月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 サファイアを基板とする半導体チップの製造方法

⑯特 願 平1-110965

⑰出 願 平1(1989)4月29日

⑱発明者 小滝 正宏 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畠1番地 豊田合成株式会社内

⑲発明者 真部 勝英 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畠1番地 豊田合成株式会社内

⑳発明者 森 正樹 愛知県西春日井郡春日村大字落合字長畠1番地 豊田合成株式会社内

㉑出願人 豊田合成株式会社 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畠1番地

㉒出願人 新技術開発事業団 東京都千代田区永田町2丁目5番2号

㉓代理人 弁理士 藤谷 修

明細書

1. 発明の名称

サファイアを基板とする半導体チップの製造方法。

2. 特許請求の範囲

サファイアを基板として形成された半導体チップにおいて、

サファイア基板のa面($11\bar{2}0$)上に半導体を形成すると共に前記サファイア基板のc軸(0001)に対して55度以下の角度で交差する2方向の直線をチップの境界とし、その境界に沿ってダイシングする半導体チップの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明はサファイアを基板とする半導体チップの製造方法、特に、ダイシング方法に関する。.

【従来技術】

従来、サファイアはエピタキシャル成長のための絶縁基板として多用されている。そして、そのサファイア基板上には、半導体回路がエピタキシ

アル成長により形成される。そして、チップ作製のためのウェハのダイシングには、シリコン等のダイシングと同様に、人造ダイヤモンドを塗布したブレードを高速回転させてダイシングすることが行われている。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、サファイアは、非常に硬い物質のため、通常のシリコン、ガリウム砒素等をダイシングする条件では、ダイシングが難しい。即ち、幅の広いブレードを使用し、ブレードを高速回転させることや高トルクが必要であった。このため、チッピングと呼ばれる切削部分の割れ、欠けが大きく且つ多く発生し、電極等の脱落を生じチップの不良を多数発生していた。又、チッピングを考慮して、切り代を大きくとると、1ウェハ当たりに作製できるチップ数が少なくなる。

本発明は、上記の課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、サファイアを基板とする半導体ウェハのダイシングにおけるチッピングを防止し、不良チップの発生を防

止すると共に 1 ウエハ当たりにチップができるチップ数を増加させることである。

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための発明の構成は、サファイアを基板として形成された半導体チップにおいて、サファイア基板の a 面 ($11\bar{2}0$) に半導体を形成すると共に前記サファイア基板の c 軸 (0001) に対して 55 度以下の角度で交差する 2 方向の直線をチップの境界とし、その境界に沿ってダイシングすることを特徴とする。

【作用及び効果】

本発明者は、実験により、サファイア基板の a 面 ($11\bar{2}0$) において、c 軸 (0001) に対して 55 度以下の角度で交差する方向に、サファイアをダイシングすると、チッピングが最小となることを発見した。したがって、上記の如く、サファイア基板の a 面 ($11\bar{2}0$) 上であって、c 軸 (0001) に対して 55 度以下の角度で交差する 2 方向の直線をチップの境界として、半導体を結晶成長させ、その境界に沿って切断してチップを分離すると、チッピングが少なくなつて、チッピングが少ないことから、切り代を小さくでき、1 ウエハ当たりのチップ数を向上させることができる。

- 3 -

交わる方向にダイシングする場合には、ダイシングの幅は最小 190 μ m で最大 220 μ m で一定であった。又、ダイシング方向に拘わらずダイシング幅の最小値は 190 μ m で一定であるが、ダイシング幅の最大値は c 軸に対して 45 度を越える方向になると、急激に増加することが分る。

したがって、c 軸に対して 55 度以下で交わる方向にダイシングするとき、良好なダイシングが行われることが理解される。

サファイア基板上に成長した半導体ウエハを正方形又は長方形にダイシングするには、c 軸に対して、3.5 度～5.5 度の範囲で傾斜した直交する 2 方向に行う場合に、良好なチップのダイシングが行われることが分る。

最良モードでは、チップが正方形又は長方形であれば、サファイア基板の a 面上において、c 軸に対して 45 度を成す直交する 2 直線を境界としてダイシングするのが最も良い。

更に、正方形又は長方形のサファイア基板を使用する場合には、c 軸に対して各辺が 45 度とな

るが少なくなつて、チッピングが少ないことから、切り代を小さくでき、1 ウエハ当たりのチップ数を向上させることができる。

【実施例】

以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。

第 1 図に示すように、上面が a 面で長辺が c 軸である長方形状のサファイア基板 1 を準備した。次に、そのサファイア基板 1 を 6 インチのシリコンウェハ上にワックスで固定して、c 軸 2 に対して、0 度、30 度、45 度、60 度、90 度で交差する方向にダイシングした。ダイシングには人造ダイヤモンドを塗布した幅 150 μ m のブレードが用いられた。ダイシング条件は、ブレードの回転速度 24000 rpm、ダイシング速度 1 mm/sec であった。そして、そのダイシング溝を観察した。その結果を第 2 図～第 6 図に示す。

又、ダイシング幅とダイシング方向との関係を第 7 図に示す。

第 7 図の結果から、c 軸に対して 30 度以下で

- 4 -

るものを使用することにより 1 ウエハ当たりに作製できるチップ数を増加させることができる。

又、このダイシングは、サファイア基板上に N 型の窒化ガリウムと I 型の窒化ガリウムを結晶成長させたウエハについても行ったが、チッピングに関して上記と同様な結果が得られた。即ち、c 軸に対して、55 度以下で交わる方向にダイシングするとき、チッピングの小さい良好なダイシングが行われた。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はサファイア基板のダイシング方向を示した説明図、第 2 図、第 3 図、第 4 図、第 5 図、第 6 図は、それぞれ、c 軸に対して 0 度、30 度、45 度、60 度、90 度に傾斜した方向にダイシングした場合のダイシング溝を示した写真、第 7 図はダイシング幅の最大値と最小値のダイシング方向に対する関係を示した測定図である。

1 ……サファイア基板 2 ……c 軸

特許出願人

豊田合成株式会社

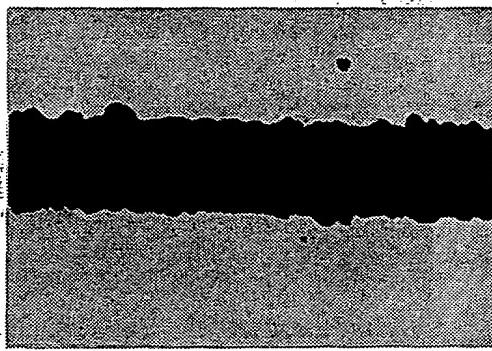
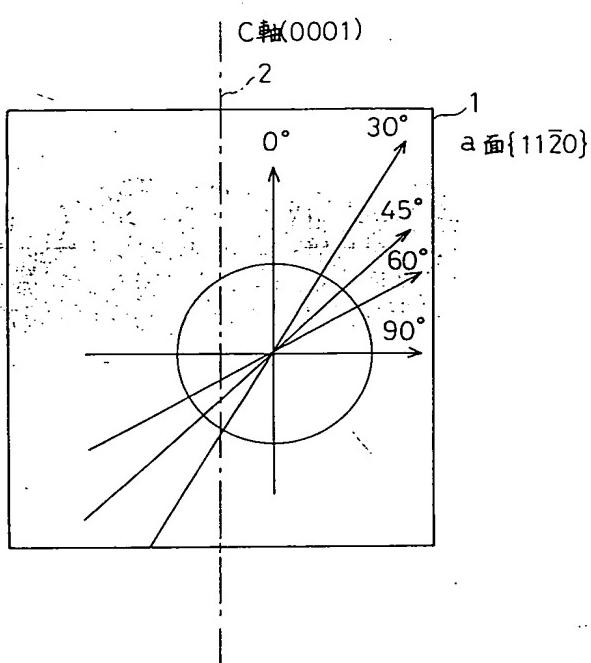
同

新技術開発事業団

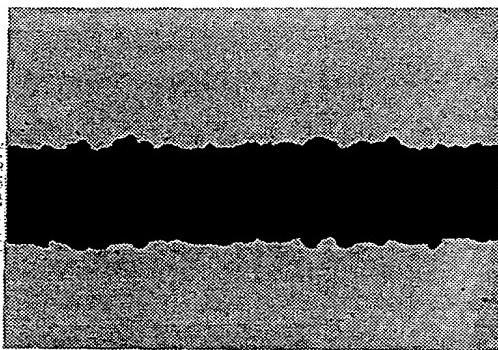
BEST AVAILABLE COPY

第 2 図

第 1 図

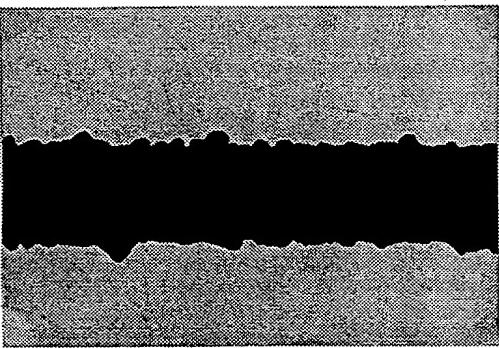


第 3 図

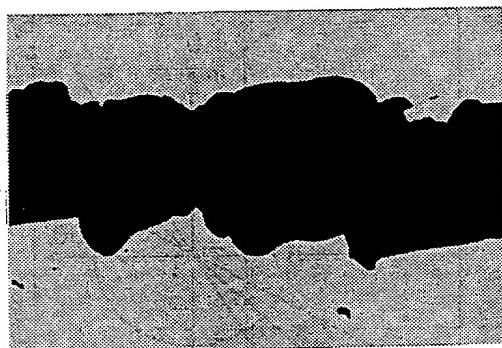


BEST AVAILABLE COPY

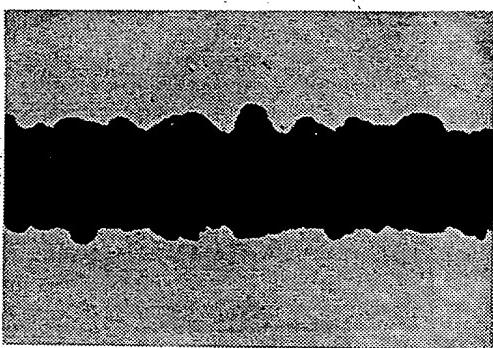
第4図



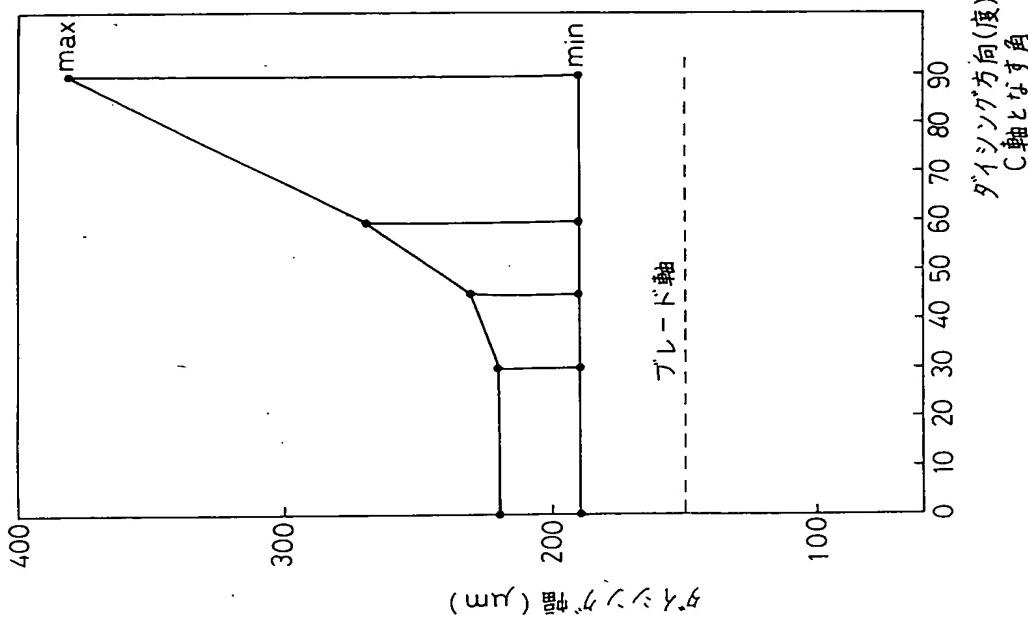
第6図



第5図



第7図



手 続 極 正 書 (方式)

平成 1年 9月13日

特許庁長官 吉田 文毅 殿、

1. 事件の表示

平成 1年 特許願第 110965号

2. 発明の名称

(1) サファイアを基板とする半導体チップの製造方法

3. 極正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区永田町二丁目5番2号

名称 新技術開発事業団

代表者 理事長 赤羽 信久

4. 代理入

住所 愛知県名古屋市中川区一柳通1丁目23番地
土屋ビル3F
(052)363-2558

氏名 (8772) 弁理士 藤谷 修

5. 極正命令の日付 (発送日)

平成 1年 8月14日 (発送日 平成 1年 8月29日)

6. 極正の対象

(1) 代理権を証明する書面

(2) 明細書の図面の簡単な説明の欄

本 (3) 図面 (第2～第6図)

7. 極正の内容

(1) 代理権を証明する書面の補充

(2) 明細書の第6頁第15行目に「ダイシング溝を示した写真」とあるを「ダイシング溝を示した平面図」と訂正する。

(3) 図面のうち第2図乃至第6図の図面に代わる写真を別紙の第2図乃至第6図の適正な図面に補正する。

8. 添付書類の目録

(1) 代理権を証明する書面

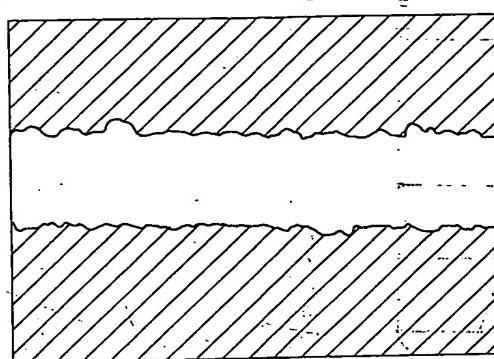
1通

(2) 適正な図面 (第2～第6図)

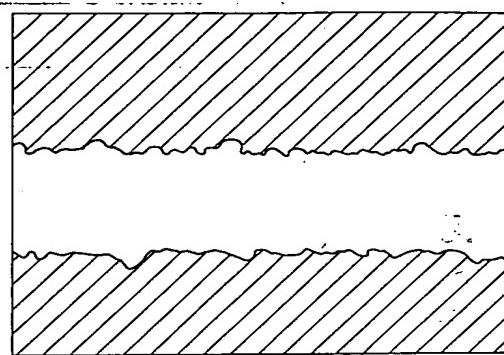
3通



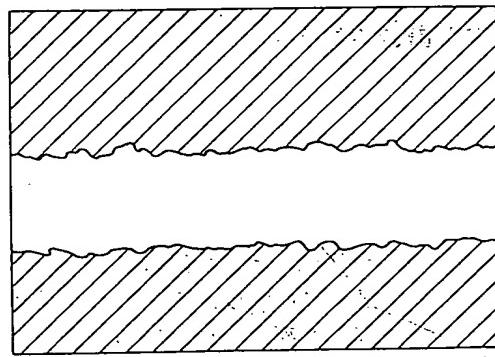
第 2 図



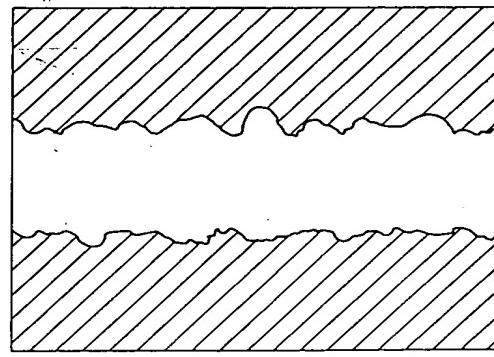
第 4 図



第 3 図



第 5 図



第 6 図

